Gesteine von der Halbinsel Chalcidice.

Von **Friedrich Becke.**

Bei Gelegenheit der geologischen Aufnahmen auf der Halbinsel Chalcidice in Thessalien, Griechenland und Euboea, welche in dem Jahre 1875 durch die Herren Professor Dr. M. Neumayr, Dr. L. Burgerstein, Dr. A. Bittner und Dr. Teller ausgeführt wurden, wurden auch Aufsammlungen der angetroffenen Gesteine veranstaltet. Diese Aufsammlungen bildeten das Material für die petrographische Untersuchung, deren Resultate, soweit sie die Gesteine von Athos und Chalcidice betreffen, ich mir im Folgenden mitzutheilen erlaube.

Die Gesteine, die mir aus Chalcidice vorlagen, gehören theils Massengesteinen an, theils, und zwar überwiegend, krystallinischen Schiefergesteinen.

A. Massengesteine.

Wahre Eruptivgesteine scheinen in Chalcidice selten zu sein; mir lag ein einziger dunkler, feinkörniger Diorit vor von dem Gebirge nordwestlich von Molyvon, welches sich nördlich von dem Golf von Kassandra erhebt. Gemengtheile dieses Gesteines sind Plagioklas in feinen Leisten, ziemlich viele breitere Orthoklaskrystalle, Hornblende in grasgrünen, stark dichroitischen unregelmässig begrenzten Körnern; Magnetit und Apatit sind accessorische Gemengtheile. Interessanter sind die Gabbrogesteine, die an zwei Punkten auftreten. Der eine in der Nähe des alten Sermyle, wo das krystallinische Gestein an das Meer herantritt, ist durch das Vorkommen echten Hypersthenites ausgezeichnet. Das Gestein ist mittelkörnig bis grobkörnig, die Zusammensetzung in verschiedenen vorliegenden Stücken nicht gleich; in allen findet sich röthlicher Hypersthen, der deutlichen

Dichroismus zeigt (roth und grün); ausserdem zeigt er die charakteristische Mikrostructur, die feinen blättchen- oder strichförmigen Mikrolithen, die parallel der Hauptaxe eingelagert sind. In manchen Stücken tritt Diallag hinzu, der dieselben Mikrolithen führt, in einer grobkörnigen Varietät ausserdem eine sehr interessante Verwachsung mit Hornblende darbietet. Das Gesetz dieser Verwachsung ist ein längst bekanntes und erst kürzlich von Streng in den Augitdioriten von Little Falls (N. H. f. M. 1877, p. 133) nachgewiesenes: Hauptaxe und Symmetrieaxe fallen bei beiden Mineralen zusammen.

Eigenthümlich ist die Ausbildung, indem zahlreiche, unregelmässige Fetzen von Hornblende in der gewissermassen als Grundmasse fungirenden Diallagsubstanz eingewachsen sind; ausserdem kommt auch die oft beschriebene Umrandung der Diallage und Hypersthene durch Hornblende vor. Manche Varietäten, wie die eben erwähnte, enthalten mehr Diallag als Hypersthen, sie wären als Hypersthen-Gabbro zu bezeichnen. Der Plagioklas dieser Gesteine verhält sich vor dem Löthrohr und optisch wie ein Anorthit, oder ein dem Anorthit nahestehendes Glied aus der Reihe zwischen Labrador und Anorthit.

Magnetit tritt meist in Gesellschaft mit Hornblende in der Umrandung der Pyroxene auf.

Ein Saussurit-Gabbro tritt bei Vavdhos, weiter nördlich beiläufig in der Mitte der Halbinsel gelegen, auf. Neben Diallag und parallel mit diesem verwachsener strahlsteinartiger Hornblende führt dieses zähe Gestein dichte graue Partien, die ein saussuritartiges Aggregat darstellen.

Wegen seiner granitisch-körnigen Structur ist hier auch ein seltsam zusammengesetztes Gestein zu erwähnen, welches nördlich von Portaria, beim Übergang nach Vavdhos angetroffen wurde; das Gestein besteht aus Diallag, der gänzlich von feinen Hornblendenadeln durchwachsen ist, und aus farblosen, sechsseitigen Säulen von Zoisit. Dass das Mineral wirklich Zoisit sei, ergibt sich aus dem Verhalten vor dem Löthrohr, aus dem an Querschnitten gemessenen Prismenwinkel von circa 116°, aus der Spaltbarkeit nach der Längsfläche und aus der rhombischen Orientirung. Ferner tritt noch Orthoklas mit zahlreichen Bläschen ohne Libelle und ein talkartiges Mineral spärlich auf.

Das Gestein ist wahrscheinlich eine Art Eklogit. Vorläufig ist es als Zoisit-Diallaggestein aufgeführt. Dem Omphacit-Zoisitgabbro, den Luedecke[1] von Syra beschrieb, scheint das Gestein ziemlich ähnlich zu sein.

B. Krystallinische Schiefer.

I. Gesteine der Gneissformation.

Es lassen sich petrographisch zwei Gruppen unterscheiden, die ziemlich scharf getrennt sind. Die eine Gruppe bilden Gesteine der Gneissformation: Granitgneisse, flaserige Gneisse und Amphibolite. Die zweite Gruppe bilden Gesteine der Phyllitformation: Glimmerschiefer (ganz vereinzelt), verschiedenartige „grüne Schiefer" und Glimmerphyllite, endlich Kalkglimmerschiefer. Im Allgemeinen sind die Gesteine der Gneissformation auf der Halbinsel Athos und im südöstlichen Theile von Chalcidice vorherrschend; die Phyllitgesteine herrschen im Norden und Westen der Halbinsel.

Unter den Gneissen ist interessant der ziemlich grobkörnige, im Handstück ganz granitähnlich aussehende körnige Biotit-Gneiss von Megalovigla, vom Gebirge von Molyvon, am Westfuss des Kholomon. Diese Gesteine bestehen aus Orthoklas, einem etwas angegriffenen Plagioklas, aus tiefbraunem, sehr spärlichem Biotit. Dazu tritt in manchen Vorkommnissen etwas lichtgrüner, kleinschuppiger Muscovit. Eisenerzpartikel fehlen in manchen gänzlich, in anderen tritt spärlich veränderter Pyrit auf. Gesteine, die viel von dem lichtgrünen Muscovit enthalten, sehen den Protogingesteinen der Westalpen nicht unähnlich.

Zwischen Ritzitnikia und Elerigova tritt ein hierher gehöriges Gestein auf, welches so wenig Glimmer enthält, dass man ihn im Handstück gänzlich übersieht. Das Gestein ist ausserdem durch Titaneisen ausgezeichnet. Im körnigen Biotitgneiss vom Westfuss des Kholomon treten Plagioklase auf, die in ihrer netzförmigen Mikrostructur an Mikroklin erinnern.

Ausser diesen glimmerarmen, körnigen Gneissen lag mir von Nisvoro ein flaseriges Biotitgneiss, von der Halbinsel des

[1] Luedecke, Glaukophan von Syra. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1876, p. 35.

Athos ein flaseriger Muscovitgneiss vor. Ersterer stimmt mit dem Freiberger grauen Gneiss überein. Letzterer enthält Partien von „Schriftgranit".

Das reichste Vorkommen von Amphiboliten ist bei Nisvoro in der Osthälfte der Halbinsel. Es sind typische Amphibolite bald mit mehr, bald mit weniger Feldspath, der theils Orthoklas, theils Plagioklas ist. Letztere verhalten sich wegen des kleinen Auslöschungswinkels wie Oligoklas. Die Hornblende ist in gewöhnlichem Lichte lauchgrün, verhält sich sehr stark trichroitisch; Schema: $\mathfrak{a}$ gelbgrün, $\mathfrak{b}$ braungrün, $\mathfrak{c}$ dunkelblaugrün; Absorption: $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$.

Ein häufiger accessorischer Gemengtheil ist ein broncefarbiger mit Mikrolithen, die häufig sich unter Winkeln von 60° kreuzen, erfüllter, etwas veränderter Biotit. Das Gestein von Nisvoro ist feinkörnig, aber die Gemengtheile sind ziemlich gesondert, die Hornblende umschliesst nur selten Körner von Feldspath, andererseits kommen nette Hornblende-Krystalle meist von einem Erzkorn begleitet, im Feldspath eingeschlossen vor. In Gesteinen der Gegend von Sermyle, die im Handstück dicht aussehen, hat die Hornblende ein zerhacktes Aussehen, die Gemengtheile sind nicht so streng gesondert; sonst stimmt die Hornblende sowie Feldspath mit dem Gestein von Nisvoro überein. Interessant ist ein zoisithältiger Amphibolit aus der Gegend zwischen Karyes und Iviron auf der Athos-Halbinsel. Makroskopisch gleicht er einem Amphibolgneiss; anstatt der Feldspathlinsen tritt ein Aggregat feiner Zoisitnadeln auf. Auch dieses Gestein, welches eine sehr lichtgrüne Hornblende enthält, dürfte den Eklogit artigen Gesteinen zuzuzählen sein.

II. Gesteine der Phyllitformation.

Diese zerfallen in zwei Gruppen; die eine ist durch die grüne Farbe ausgezeichnet, die in den meisten Fällen durch eine grüne, fein nadelförmige Hornblende, seltener durch einen grünen Biotit hervorgebracht wird, der sich zu dieser Hornblende so verhält, wie der dunkle Magnesiaglimmer der Eruptivgesteine zu der dunklen Hornblende. Die Hornblendegesteine enthalten auch Epidot, der zwar dem grünen Biotitgestein von Chalcidice, nicht aber ähnlichen Gesteinen von Thessalien fehlt.

Die „Hornblende-Epidotschiefer" stimmen ziemlich nahe mit den von E. Kalkowsky[1] beschriebenen „echten grünen Schiefern" Niederschlesiens überein. Ein Unterschied liegt darin, dass Kalkowsky neben Chlorit auch den Epidot als Umwandlungsproduct der Hornblende auffasst, welcher Annahme die Verhältnisse in den griechischen Gesteinen nicht günstig zu sein scheinen. Solche Hornblende-Epidotschiefer treten auf zwischen Nicoli und Hagio-Nicoli, bei Galarino und zwischen Karokalu und Laura. In diesem Gestein bildet der Feldspath, der sonst bald mit, bald ohne Quarz eine Art farbloser Grundmasse darstellt, kleine, rundliche, kaum $^1/_2$ Mm. grosse Knötchen, welche dem Gestein ein fein getüpfeltes Aussehen geben.

Der „Biotitgrünschiefer" von Salonik ist durch das Vorkommen von grasgrünem Biotit ausgezeichnet, der in dem Gestein, das im Handstück ganz einem Hornblende-Grünschiefer gleicht, die Hornblende vertritt. Daneben tritt wieder Orthoklas, Plagioklas und Quarz auf. Diese drei farblosen Minerale bilden linsenartige Körper, um die sich Biotitzüge herumlegen, in denen die einzelnen Lamellen indess ganz verschiedene Lagen haben. Dieser grüne Glimmer ist leicht mit Chlorit zu verwechseln, dem er in Farbe und Orientirung gleicht. Doch zeigt ersterer einen viel stärkeren Dichroismus: gelbgrün bei Schwingungen senkrecht zur Basis, dunkelgrasgrün parallel zur Basis; die stärkere Lichtabsorption, die geraden, nicht, wie häufig beim Chlorit vorkommt, gebogene Lamellen, das Fehlen der faserigen Structur, vor Allem aber die stärkere Lichtbrechung sind weitere Unterschiede; in Folge dessen erscheinen die von der Fläche gesehenen Biotitblätter scharf begrenzt, die Chloritblättchen zeigen dagegen verschwommene Umrisse; die Aufhellung ist beim Biotit viel heller als beim Chlorit, wegen der stärkeren Doppelbrechung, aber lange nicht so stark wie beim Muscovit.

Unter dem Namen Hornblendephyllite werden zwei Gesteine südlich von Vavdhos und nördlich von Vasiliká aufgeführt, die in einer einfach brechenden Grundmasse breitere, parallelfaserige Aggregate und weisse Haufwerke einer sehr

---

[1] E. Kalkowsky, Grüne Schiefer Niederschlesiens; Tschermak, Min. Mitth. VI, p. 87.

licht gefärbten Hornblende, daneben zersetzte Feldspathe führen. Im Handstück gleichen sie licht gefärbten Thonschiefern.

Stark verbreitet sind Glimmerphyllite. Diese bestehen bei typischen Vorkommnissen aus zweierlei Bestandtheilen: Aus lebhaft glänzenden Glimmerhäuten mit zwischen gelagerten Quarzpartien, dann aus dunklen, matten Flasern, welche u. d. M. aus einer einfach brechenden Substanz bestehen, in welcher spärlich Glimmerschuppen, massenhaft schwarze Körnchen liegen; letztere gehören nur zum kleinsten Theile Eisenverbindungen an; die Hauptmasse bilden kohleartige Flitter. In manchen Gesteinen sind diese Flasern bis $^1/_2$ Cm. mächtig, lassen sich also isolirt untersuchen. Vor dem Löthrohr schmelzen Splitter unter Entfärbung; mit Kobaltlösung befeuchtet und geglüht, wird die Probe blau; Kalilauge zieht Kieselsäure und Thonerde aus. Salzsäure zersetzt das Pulver schwierig und langsam, rascher wirkt Schwefelsäure; in der Lösung lässt sich Thonerde und Eisenoxyd nachweisen. Die schwarzen Flasern, die zudem häufig in Menge Thonschiefermikrolithen führen, bestehen somit aus einem wasserhaltigen, vielleicht auch Alkalien haltenden Thonerdesilicat, haben somit die Zusammensetzung eines echten Thonschiefers; als accessorischer Gemengtheil, der selten vermisst wird, ist Turmalin zu nennen.

Solche „Thonglimmerschiefer“ treten auf bei Karokalu und Laura (dieses Gestein enthält nur wenig von der einfach brechenden Substanz, dafür Granaten, die von radialgestellten Glimmerblättchen umgeben werden; es ist vielleicht besser als Glimmerschiefer zu bezeichnen), typische Varietäten bei Galatista, Ravaná.

Die Gesteine von Vrasta, von Haghios Prodromon bei Galatista, nördlich von Sermyle, enthalten viel Quarz; mit dem Glimmer treten auch die dunklen Thonschieferflasern zurück; sie vermitteln so den Übergang zu echten Quarziten; ein solcher, durch kohlige Flitter ganz schwarz gefärbt, tritt bei Stoupalnikia auf. Pyrit ist ein sehr häufiger accessorischer Gemengtheil aller dieser Gesteine; in den quarzreichen tritt häufig Ankerit auf.

Ottrelitschiefer fand sich in der Gegend von Vavdhos auf dem Gipfel des Haghios Elias. Es ist ein dünnschieferiges, gelblichgrau gefärbtes Gestein. Die dunkelgrauen, sehr dünnen,

spröden Ottrelitblättchen liegen richtungslos in dem Gestein. Die Bestimmung dieser Blättchen stützt sich auf folgende Beobachtungen: die Blättchen schmelzen zu schwarzem Glase; mit Soda erhält man deutliche Manganreaction, mit Borax ein Glas, das heiss gelb, kalt farblos ist. Die Härte des Minerales ist sicher über 3; eine genauere Bestimmung ist wegen der Kleinheit der Blättchen (Maximum 1 Mm.), ihrer Dünne und Sprödigkeit nicht ausführbar. Die Untersuchung im Dünnschliff zeigte meist quer durchschnittene, leistenförmige Lamellen; parallel getroffene Durchschnitte sind ganz regellos rundlich oder eckig begrenzt. Die Leisten zeigen deutlichen Dichroismus grünlich blau nahezu senkrecht zur Basis, lavendelblau parallel zur Basis, häufig schiefe Auslöschung, manchmal auch parallele, dies weist auf monoklines System hin. Die ersteren erweisen sich häufig als Zwillinge, die parallel der Basis verwachsen sind. In den vorgefundenen Schnitten liegen die Auslöschungen nicht symmetrisch zur Zwillingsgrenze; lägen sie wirklich unsymmetrisch, so könnte man ein Zwillingsgesetz analog dem bei den Glimmern annehmen. Die Ottrelitblättchen sind immer sehr stark zersprungen und zwar in ganz unregelmässiger Weise. In den Sprüngen findet sich Schiefermasse eingezwängt. Die Ottrelitblättchen zeigen nur schwache Spuren einer Spaltbarkeit nach der Endfläche. Die Grundmasse des Schiefers besteht aus sehr kleinen Schüppchen eines glimmerartigen Minerales, welche regellos in einer der Hauptsache nach einfach brechenden Substanz liegen; stellenweise enthält diese verwaschene, bläulichpolarisirende Flecken; hie und da treten unzweifelhafte Quarz- und Feldspathkörner auf.

Nicht selten finden sich in Chalcidice Kalkglimmerschiefer. Es lagen mir solche von Revenikia, von Ritzitnikia am Fusse des Gebirges Kholomon, von Galatista vor. Sie sind bald reich, bald arm an Glimmer, neben welchem noch Orthoklas und Quarz auftritt. Ein Gestein zwischen Elerigova und Ritzitnikia führt kaum einen Anflug von Glimmer auf den Schichtflächen der dünnplattigen, kleinkörnigen Calcitlagen. Bei Vasiliká tritt ein grobkörniger, schneeweisser, sehr reiner, körniger Kalk auf.
